



Docket No.: H6790.0003/P003
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Hiroshi Deguchi, et al.

Application No.: 10/660,564

Filed: September 12, 2003

Art Unit: N/A

For: OPTICAL RECORDING MEDIUM

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign countries on the dates indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-268073	September 13, 2002
Japan	2002-304678	October 18, 2002
Japan	2003-006246	January 14, 2003
Japan	2003-014421	January 23, 2003
Japan	2003-203216	July 29, 2003

Application No.: 10/660,564

Docket No.: H6790.0003/P003

In support of this claim, a certified copy of each said original foreign application is filed herewith.

Dated: November 18, 2003

Respectfully submitted,

By  *MARK J. THRONSON*
Mark J. Thronson 53754

Registration No.: 33,082
DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP
2101 L Street NW
Washington, DC 20037-1526
(202) 785-9700
Attorney for Applicant

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 3 日
Date of Application:

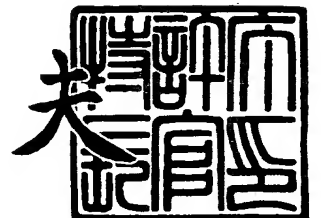
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 6 8 0 7 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 6 8 0 7 3]

出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 8 4 2 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 0206897

【提出日】 平成14年 9月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 07/24 511

【発明の名称】 光記録媒体、光記録媒体の初期化方法および記録再生方法

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 出口 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 譲原 肇

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 鈴木 栄子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 三浦 裕司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 安部 美樹子

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

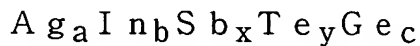
【代理人】**【識別番号】** 100090527**【弁理士】****【氏名又は名称】** 舘野 千恵子**【電話番号】** 03-5731-9081**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011084**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0201037**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体、光記録媒体の初期化方法および記録再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透光性を有する基板上に、少なくとも下部保護層、相変化材料からなる記録層、上部保護層および反射層が形成された光記録媒体において、上記記録層の相変化材料が、以下に示す元素および原子量組成比から成ることを特徴とする光記録媒体。



$$0.001 \leq a \leq 0.015$$

$$0.010 \leq b \leq 0.100$$

$$0.600 \leq x \leq 0.800$$

$$0.100 \leq y \leq 0.300$$

$$0.010 \leq c \leq 0.100$$

$$0.050 < a + b + c < 0.090$$

【請求項 2】 上記相変化材料の組成比が、

$$0.75 \leq x / (x + y) \leq 0.85$$

であることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 3】 再結晶化限界速度を RC_v とし、

記録線速の最高速度を R_{maxv} としたとき、

下記の関係を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

$$3.5 \text{ (m/s)} < R_{maxv} - RC_v < 5 \text{ (m/s)}$$

【請求項 4】 上記記録層の相変化材料の組成比が、

$$a / (a + b + c) \leq 0.10$$

であることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 5】 上記記録層と上記上部保護層との間、上記記録層と上記下部保護層との間の少なくともいずれか一方に、酸化物材料よりなる酸化物誘電体層が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 6】 上記酸化物誘電体層を形成する酸化物材料の主成分が、酸化ジルコニウムと酸化チタンからなることを特徴とする請求項 5 に記載の光記録媒

体。

【請求項 7】 上記酸化物誘電体層を形成する酸化物材料が、少なくとも酸化ジルコニウムと酸化チタンと、希土類酸化物もしくはベリリウムを除いたII a 族元素の酸化物とからなることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の光記録媒体。

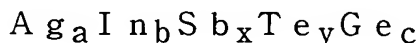
【請求項 8】 上記希土類酸化物もしくはベリリウムを除いたII a 族元素の酸化物の含有量が、上記酸化ジルコニウムに対して 1 ～ 10 mol % であることを特徴とする請求項 7 に記載の光記録媒体。

【請求項 9】 上記酸化物誘電体層を形成する酸化チタンの含有量が、10 ～ 50 mol % であることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか一項に記載の光記録媒体。

【請求項 10】 上記酸化物誘電体層の膜厚が、1 ～ 5 nm であることを特徴とする請求項 5 乃至 9 のいずれか一項に記載の光記録媒体。

【請求項 11】 光学記録媒体の記録再生方式として、記録再生線速を 3.5 ～ 14 m/s とするとき、再結晶化限界速度が、9.0 ～ 11.0 m/s であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 に記載の光学記録媒体。

【請求項 12】 透光性を有する基板上に、少なくとも下部保護層、相変化材料からなる記録層、上部保護層および反射層が形成されて成り、上記記録層の相変化材料が、以下に示す元素および原子量組成比から成ることを特徴とする光記録媒体に対する信号の初期化方法であって、初期化線速が、再結晶化限界速度よりも、0 ～ 2 m/s 遅いことを特徴とする光記録媒体の信号の初期化方法。



$$0.001 \leq a \leq 0.015$$

$$0.010 \leq b \leq 0.100$$

$$0.600 \leq x \leq 0.800$$

$$0.100 \leq y \leq 0.300$$

$$0.010 \leq c \leq 0.100$$

$$0.050 < a + b + c < 0.090$$

【請求項 13】 請求項 1 乃至請求項 10 に記載の光記録媒体の記録再生方法であって、

3.5 ～ 8.4 m/s の線速範囲での記録再生方法が、
「DVD+RW 4.7GB Basic Format Specifications ver.1.1」
の方式に準拠していることを特徴とする光記録媒体の記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、相変化材料を用いた光記録媒体において、広い範囲での記録再生線速対応と記録感度の向上およびオーバーライト特性の向上を図るものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、相変化材料を記録層とした光記録媒体（以下、相変化光ディスク）の開発が盛んに行われている。一般的に相変化光ディスクは、所定の信号溝が形成された透明プラスチック基板上に所定の薄膜が積層形成された構成を有している。

基板は主にポリカーボネートよりなり、溝の形成には射出成形法が適用されている。基板上に成膜する薄膜は多層膜であり、基板から下部保護層、記録層、上部保護層、および反射層が順次形成された構成が基本的なものである（例えば特許文献 1 参照。）。

【0003】

記録層の上下に形成される上部および下部保護層としては、酸化物、窒化物、硫化物等が用いられるが、特に ZnS と SiO₂ とを混合した ZnS-SiO₂ がよく用いられている。

【0004】

記録層としては、SbTe を主成分とした相変化材料が一般的に適用されている。具体的には、Ge-Sb-Te、In-Sb-Te、Ag-In-Sb-Te、Ge-InSb-Te、Ge-Sn-Sb-Te 等が挙げられる。

【0005】

反射層としては金属材料が用いられるが、光学特性及び熱伝導率等を考慮して

、Al、Ag、Au、Cu等の金属材料及びそれらの合金材料が一般的に適用されている。

【0006】

上記のような多層膜の成膜方法としては、抵抗線加熱法や電子ビーム蒸着法、スパッタ法、CVD法等の種々の成膜方法が挙げられるが、量産性に優れている点からスパッタ法がよく用いられている。また、これらの多層膜を形成後、樹脂層をスピコートすることにより保護膜が形成される。

【0007】

ところで相変化光ディスクにおいては、記録層に用いられている相変化材料は、成膜直後はアモルファス状態であるため、これを結晶化状態にする、いわゆる初期化工程が施される。

相変化光ディスクの初期化は、ディスクを回転させながら、幅数 μm 長さ数十～数百 μm の半導体レーザからレーザ光を出射し、ディスクの半径方向にレーザ光を照射してスポットを移動させることによって行う。

レーザ光の照射の際にはフォーカシング機能を設けることによって、より効率の良いレーザ照射を行うことが望ましい。

【0008】

このようにして作製した相変化光ディスクは、任意に決められたレーザ発光パターン（以下、ストラテージ）を照射することで、任意のアモルファスマークを形成することができる。

更に、相変化光ディスクでは消去と記録を同時に行う、いわゆるダイレクトオーバーライト（以下、DOW）記録が可能である。ちなみに消去とはアモルファス状態のマークを結晶化させることを意味し、記録とは結晶状態からアモルファス状態のマーク形状を形成することを意味する。

【0009】

よく用いられるストラテージとしては、記録パワー（ P_w ）、消去パワー（ P_e ）、バイアスパワー（ P_b ）の3値制御（ $P_w > P_e > P_b$ ）がある。これらと種々のパルス幅を組み合わせて、特定のマーク長を記録する。

データ記録・再生の変調方式として、CD（Compact Disc）で使われているE

F M 変調や、D V D (Digital Versatile Disc) で使われている E F M + 変調等は、マークエッジ記録方式であることから、マーク長の制御が非常に重要である。これらのマーク長の制御の評価としてはジッター特性が一般的に用いられる。

【0010】

上述のようにして作製される相変化光ディスクは、現在 D V D の書き換え型メディアとして広く使用されている。

D V D の書き換え型メディアとしては、D V D - R A M、D V D - R W、D V D + R W の 3 種類が挙げられる。

これらの記録容量は、何れも 4.7 G B であるが、それぞれの記録線速度が異なる。中でも D V D + R W は、C A V 方式に対応しており、線速 3.49 m/s ~ 8.44 m/s の範囲で記録が可能である。これは C L V 方式として、8.44 m/s 記録が可能ということであり、この線速は他の方式よりも高速である。

一般に記録線速度は、データ記録速度に比例する為、D V D + R W メディアは、データ記録時間が他の方式よりも短いということになる。

【0011】

しかし、最近になって更なるデータ記録時間の短縮を目的として、より速い線速での記録が可能なメディアの開発が各方式で活発に行われている。

高線速記録を実現する方法としては、記録層に用いられる相変化材料の検討が重要である。中でも相変化材料の再結晶化限界速度の向上が不可欠である。

【0012】

ここで再結晶化限界速度についての定義について説明する。

作製した相変化光ディスクの回転線速を任意に変化させ、一定レーザパワーの D C 光を照射し、その際の反射率変化を評価する。この際レーザパワーは、相変化材料が溶融するのに十分なパワーであるものとする。

光ディスクの回転速度と反射率特性との関係の一例を図 1 に示す。この例においては、回転線速 5 m/s 付近で反射率が急激に減少していることが分かる。相変化光ディスクは、結晶状態の反射率がアモルファス状態よりも高くなるように設計されている為、5 m/s 以上の回転線速では結晶にならない、すなわち再結晶化しない領域と考えられる。この境界の回転線速を再結晶化限界速度と定義す

る。

【0013】

再結晶化限界速度が記録線速より遅いと、オーバーライト時の結晶化が充分に出来ず、満足な信号消去を行うことができない。特にオーバーライト1回目（以降、DOW1）では、ジッターの増大が顕著であることが確認されている。

【0014】

一方、再結晶化限界速度を速くすると、保存性や信頼性が著しく悪化することが知られている。これを回避する方法として、記録層にGeやNを含有させた構成の記録媒体が挙げられている（例えば、特許文献2、3参照。）。

【0015】

【特許文献1】

特開 2000-322740号公報

【特許文献2】

特開 2000-229478号公報

【特許文献3】

特開 2001-199166号公報

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

一方において本出願人の実験においては、これらの元素を添加することによって再結晶化限界速度が遅くなる傾向にあり、その程度は、元素の添加量に比例することが確認されている。このため、設定する再結晶化限界速度によっては、保存性や信頼性の改善を得る為に必要な添加量を十分に添加できない場合がある。

【0017】

また、既に発売されている光ディスクドライブ装置との互換性、いわゆる下位互換性を有する光ディスクを考慮すると、低線速領域での記録も必要となってくるが、高線速で使用可能なディスクを低線速で使用する場合、レーザ光照射により発生した熱が蓄積しやすいこと、再結晶化限界速度が速いことの2つの原因から、再結晶化が顕著になり、アモルファス化が難しくなるという問題がある。

【0018】

このような問題を回避するためには、ディスクの層構成を放熱効果が大きくなるように設計する、いわゆる急冷構造とすることが必要である。

更に、レーザのストラテジとして、最低パワーの P_b のパルス幅を長くし、 P_w のパルス幅を短くする必要がある。

上述したような方法を用いることにより、発生した熱を素早く冷却する事ができ、アモルファス化が可能となる。

【0019】

しかし、これらの方法は相変化に必要な温度まで上昇させるのに必要な記録パワーが増大することとなり、パワー不足から下位互換性が取れなくなることが考えられる。

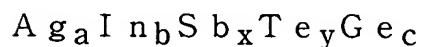
【0020】

そこで本発明においては、第1に、高速記録において問題となるダイレクトオーバーライト (DOW) 特性、特に DOW1 でのジッター上昇を回避し、かつ保存信頼性に優れたメディアを提供すること、第2に、更に下位互換性を確保した広い線速範囲での記録が可能なメディアの提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

本発明の光記録媒体は、透光性を有する基板上に、少なくとも下部保護層、相変化材料からなる記録層、上部保護層および反射層が形成された光記録媒体であって、上記記録層の相変化材料が、以下に示す元素および原子量組成比から成る光記録媒体であるものとする。



$$0.001 \leq a \leq 0.015$$

$$0.010 \leq b \leq 0.100$$

$$0.600 \leq x \leq 0.800$$

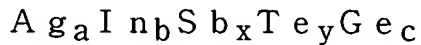
$$0.100 \leq y \leq 0.300$$

$$0.010 \leq c \leq 0.100$$

$$0.050 < a + b + c < 0.090$$

【0022】

本発明の光記録媒体の信号の初期化方法は、透光性を有する基板上に、少なくとも下部保護層、相変化材料からなる記録層、上部保護層および反射層が形成されて成り、上記記録層の相変化材料が、以下に示す元素および原子量組成比から成ることを特徴とする光記録媒体に対する信号の初期化方法であって、初期化線速が、再結晶化限界速度よりも、 $0 \sim 2 \text{ m/s}$ 遅くなるように選定したものである。



$$0.001 \leq a \leq 0.015$$

$$0.010 \leq b \leq 0.100$$

$$0.600 \leq x \leq 0.800$$

$$0.100 \leq y \leq 0.300$$

$$0.010 \leq c \leq 0.100$$

$$0.050 < a + b + c < 0.090$$

【0023】

本発明の光記録媒体の記録再生方法は、本発明の光記録媒体に対する記録再生方法であって、 $3.5 \sim 8.4 \text{ m/s}$ の線速範囲での記録再生方法が、「DVD+RW 4.7GB Basic Format Specifications ver.1.1」の方式に準拠しているものとする。

【0024】

本発明の光記録媒体によれば、高速記録におけるダイレクトオーバーライト特性でのジッター上昇が回避され、かつ保存信頼性の向上が図られた。

【0025】

本発明の光記録媒体の信号の初期化方法によれば、オーバーライト特性の向上、特に2回記録時のジッター特性の向上を図ることができた。

【0026】

本発明の記録再生方法によれば、現行のDVD+RWメディアとの互換性を有し、かつ、更なる高速記録が可能なDVD+RWメディアを提供することが可能となった。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施の形態について図を参照して説明する。

本発明の光記録媒体 10 の一例の概略断面図を図 2 に示す。

光記録媒体 10 は、透光性を有する基板 1 上に、下部保護層 2、相変化材料からなる記録層 3、上部保護層 4、反射層 5 および表面保護膜 6 が順次形成された構成を有している。

【0028】

基板 1 は、主にポリカーボネートにより形成され、表面に所定の信号を構成する微細溝が射出成形法により形成されている。

【0029】

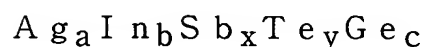
下部保護層 2 および上部保護層 4 は、酸化物、窒化物、硫化物等によって形成することができ、特に $ZnS \cdot SiO_2$ が好適である。

下部保護層 2 は、光記録媒体 10 の反射率を調整する機能を有し、膜厚は 60 ~ 80 nm とすることが望ましい。60 nm 未満とすると膜厚に対する反射率の変動が大きくなり、80 nm よりも厚く形成すると成膜時間が長くなり光記録媒体 10 の生産性が低下するためである。

また、DVD メディアのように薄い基板を適用する場合においては、基板変形が問題になるため、上部保護層 4 の膜厚については 10 ~ 20 nm の範囲、更には 11 ~ 15 nm の範囲とすることが望ましい。これより薄くすると相変化を起こすために必要な熱を記録層 3 に蓄積することができず、これより厚くすると、逆に放熱効果が低下し、記録層 3 のアモルファス化が困難になるためである。

【0030】

本発明の光記録媒体の記録層 3 を構成する相変化材料は、以下に示す元素および原子量組成比から成るものとする。



$$0.001 \leq a \leq 0.015$$

$$0.010 \leq b \leq 0.100$$

$$0.600 \leq x \leq 0.800$$

$$0.100 \leq y \leq 0.300$$

$$0.010 \leq c \leq 0.100$$

$$0.050 < a + b + c < 0.090$$

【0031】

Ag-In-Sb-Te系の材料は、例えば特開2001-199166号公報に開示されているように、優れた相変化材料として公知のものであるが、高温環境下での保存信頼性に未だ問題を有していた。この問題を解決する方法として、Geを添加する方法が考案されたが、Geは再結晶化限界速度を遅くしてしまうためその添加量には限界がある。

【0032】

このような問題に鑑みて、本発明においては、記録層3組成の $Ag_aIn_bSb_xTe_yGe_c$ のcについて、 $0.010 \leq c \leq 0.100$ 、さらに望ましくは $0.030 \sim 0.050$ 原子量の範囲に特定した。

【0033】

記録層3の再結晶化限界速度を遅くする元素としては、上記の他にAgとTeとが挙げられる。

Teに関しては、母体材料であるSbTeの構成元素であることから、単純に組成量を再結晶化限界速度の調整のみに用いることはできない。このことに鑑み、Teの組成範囲としては、記録層3組成の $Ag_aIn_bSb_xTe_yGe_c$ のyについて、 $0.100 \leq y \leq 0.300$ 、さらに望ましくは、 $0.200 \sim 0.250$ 原子量の範囲に特定した。

【0034】

一方Agは、記録感度の低減やスパッタ法の中でも最も量産性に優れたDCスパッタの放電状態を安定にする効果があること等を考慮して、組成範囲としては、記録層3組成の $Ag_aIn_bSb_xTe_yGe_c$ のaについて、 $0.001 \leq a \leq 0.015$ 、さらに望ましくは $0.002 \sim 0.005$ 原子量の範囲に特定した。

【0035】

InとSbは、再結晶化限界速度を速くする効果を有する元素であるが、Inは添加量が多いと再生光劣化や初期ジッターの劣化等を引き起こすことから、組

成範囲としては、 $Ag_aIn_bSb_xTe_yGe_c$ の b について、 $0.010 \leq b \leq 0.100$ 、さらに望ましくは $0.020 \sim 0.040$ 原子量の範囲に特定した。

また Sb は、 Te と同様の理由で、単純に組成量を再結晶化限界速度の調整のみに用いることはできない。このことに鑑み、 Sb の組成範囲としては、 $Ag_aIn_bSb_xTe_yGe_c$ の x について、 $0.600 \leq x \leq 0.800$ 、さらに望ましくは $0.650 \sim 0.750$ 原子量の範囲に特定した。

【0036】

上述した記録層3組成の $AgInSbTeGe$ の元素のうち、そのほとんどが $SbTe$ であると言え、上述したように $Sb-Te$ が母体材料で、その他の Ag 、 In 、 Ge は添加元素の役割を担うものであるとみなすことができる。

【0037】

本発明においては、これら添加元素の総量に着目し、ディスク特性との関係を調べたところ、記録層3組成の $Ag_aIn_bSb_xTe_yGe_c$ の a 、 b 、 c について、 $0.050 < a + b + c < 0.090$ 、さらに望ましくは $0.060 < a + b + c < 0.080$ とすることが好適であることを見出した。

Ag と In と Ge の総量（以下、添加総量）が多過ぎると初期のディスク特性、特にジッターが悪くなり、添加総量が小さすぎると保存信頼性が悪くなることが確認された。これは母体材料である $Sb-Te$ への影響が、添加総量の多い時に大きくなり、相変化現象に悪影響を及ぼし、少ない過ぎると $Sb-Te$ 自体の性質が顕著になり、 $Sb-Te$ の問題点である保存信頼性の劣化が顕著になるためである。

【0038】

次に、 Sb と Te との比としては、記録層3組成の $Ag_aIn_bSb_xTe_yGe_c$ の x 、 y について、 $0.75 \leq x / (x + y) \leq 0.85$ とすることが望ましく、さらには、 $x / (x + y)$ が $0.76 \sim 0.78$ の範囲になることが望ましい。

これは Sb が多い系では保存信頼性が低く、 Sb が少ない系では再結晶化限界速度を速くすることが困難なためである。

【0039】

ところで従来においては、記録線速は再結晶化限界速度よりも遅い方が望ましく、アモルファス化に対してはレーザのストラテジや層構成の調整による急冷効果を利用する方法が用いられてきた。

しかし、この考え方では少なくとも AgInSbTeGe 系、言い換えれば Sb-Te 系では、従来以上の高速記録、すなわち 8.44 m/s 以上の記録速度を考えた時、再結晶化限界速度を上げる為に Sb を多くする必要がある。その結果、良好な保存信頼性の確保は非常に困難になるという問題を生じる。

また、高速記録になる程レーザのストラテジのパルス幅が狭くなり、十分な冷却時間を得ることができなくなり、アモルファス化に対する効果が得られなくなる。これは記録密度が大きくなる場合にも同様のことが発生し、最悪の場合、レーザの立下り時間以下のパルス幅になることもある。こうなると冷却時間が無くなるばかりか、レーザパワーを最低パワーであるバイアスパワー P_b まで充分低くすることができなくなる。

【0040】

このような問題点を解決する方法として、パルス数を減らして、その分パルス幅を広くすることも考えられるが、この方法ではマーク長の制御が難しくなり、記録特性の安定性に問題が生じる。更に下位互換性を考慮した場合、低線速での記録感度は非常に高くなり、その結果下位互換は実現できないという不都合がある。

【0041】

以上のことから、本発明においては、再結晶化限界速度を RC_v とし、記録線速の最高速度を R_{maxv} としたとき、これらの関係について規定することとし、 $3.5 \text{ m/s} < R_{maxv} - RC_v < 5 \text{ m/s}$ の関係が成立するようにすることで、従来以上に高速記録が可能で、保存信頼性も確保され、下位互換性も実現できる光記録媒体を提供できることを見出した。

【0042】

すなわち、再結晶化限界速度を記録線速よりも遅くする領域を使用することで保存信頼性も確保できる組成を採用することができ、かつ、低線速での記録感度

の向上を押さえることができる。

但し、再結晶化限界速度を遅くし過ぎると高線速記録が完全にできなくなる。その為、上記のような数値範囲とし、更に望ましくは、 $R_{\max v} - R_{C v}$ が $4.0 \sim 4.5 \text{ m/s}$ の範囲であるものとした。

【0043】

さらに高速記録の場合、レーザのパワーについても調整する必要が有る。すなわち、消去パワー P_e が大き過ぎると、本来この照射で消去、すなわち記録層材料を結晶化させることができなくなり、アモルファス化し、正常に記録することができない。これは特にオーバーライトを行う時に問題となる。

このため、消去パワーについてはライトパワー P_w との関係を、 $0.25 < P_w / P_e < 0.35$ の範囲、さらには $0.3 \sim 0.35$ の範囲とすることとした。

【0044】

次に、添加元素である A_g と、その他の添加元素の総量との関係については、記録層 3 組成の $A_g a I n_b S b_x T e_y G e_c$ の a 、 b 、 c について、 $a / (a + b + c) \leq 0.10$ とすることにより、更に高線速での記録特性が改善されることを見出した。なお、 $a / (a + b + c)$ の値を 0.08 以下とすることによって、更なる記録特性の向上を図ることができる。

これは、 A_g の添加量を多くすることで相変化材料自体の熱伝導率が大きくなり、高速記録時での結晶化に影響を与えるためであると考えられる。

【0045】

上述した記録層 3 は、膜厚を $10 \sim 20 \text{ nm}$ の範囲とすることが望ましく、更に望ましくは $13 \sim 17 \text{ nm}$ の範囲とする。この範囲以外では十分な記録特性を得ることができないためである。

【0046】

次に反射層 5 については、光学特性及び熱伝導率等を考慮して A_l 、 A_g 、 A_u 、 Cu 等の金属材料およびそれらの合金材料によって形成する。特に急冷構造であることが望ましいことから、熱伝導率が最も高い A_g あるいはその合金類が好適である。

【0047】

反射層 5 形成用材料として Ag を用い、上部保護層 4 に ZnS-SiO₂ を用いた場合、硫黄成分による Ag の硫化が光記録媒体の特性劣化の原因になるため、上部保護層 4 と反射層 5 との間に所定の硫化防止層を設ける必要が有る。硫化防止層は硫化に対して強い材料を用いて形成するものとし、その膜厚は 2～5 nm 程度、更に望ましくは 3～5 nm の範囲とすることが望ましい。3 nm より薄いと硫化防止の効果が得られなくなる可能性が高く、5 nm よりも厚い場合は放熱効果や光学的な悪影響が生じるおそれあるためである。

【0048】

反射層 5 の膜厚については、100～200 nm の範囲、更に望ましくは 120～150 nm の範囲が望ましい。100 nm より薄い場合は放熱効果が得られなくなる可能性があり、200 nm より厚くしても放熱効果は変わらず、成膜工程の生産性が低下するためである。

【0049】

更に本発明の光記録媒体については、記録層 3 に接するように、所定の酸化物からなる酸化物誘電体層を設けた構成としてもよい。これにより、高線速時の記録特性、特に高パワー側での DOW 特性を改善する効果がある。このような効果は、酸化物誘電体層を記録層 3 の直下、すなわち記録層 3 と下部保護層 2 との間に設けた場合であっても、記録層 3 の直上、すなわち記録層 3 と上部保護層 4 との間に設けた場合であっても、或いはこれらの双方に設けた場合であっても得られることが確認された。

【0050】

上記のような効果は、酸化物誘電体層を構成する酸化物材料による相変化材料への結晶促進効果によるものと考えられる。特に高速記録の場合、再結晶化限界速度より速い領域で記録するため、結晶化促進効果を有する酸化物材料を挿入することは特性改善に効果があると考えられる。

【0051】

上記のような酸化物誘電体層を構成する材料としては、望ましくは Be と Ra を除く II a 族元素、Tc と Re を除く III b ～VII b 族元素、Fe、Co、Ni、

Auを除くIb族元素、Hgを除くIIb族元素、BとTlを除くIIIa族元素、Cを除くIVa族元素、Sb、Biの中から少なくとも1種類以上の酸化物からなることが望ましい。特に、Zr、Ti、Al、Zn、In、Sn、Cr、W、Mo、Ni、Ta、Y、希土類中から少なくとも1種類以上の酸化物から成ることが望ましい。

【0052】

これらの中でも、酸化ジルコニウム (ZrO_2) と酸化チタン (TiO_2) が主成分である酸化物材料が好適であり、さらには、酸化ジルコニウムと酸化チタン及び希土類酸化物もしくはベリリウムを除いたIIa族の酸化物を用いることで更に特性の改善が図られる。

【0053】

希土類酸化物もしくはベリリウムを除いたIIa族の酸化物の機能としては、これらを添加することにより、酸化ジルコニウムの温度に対する体積変化を小さくすることが考えられる。このような機能は初期化や記録時の温度変化に対しての安定性の向上が期待できる。また、ターゲット作製時の割れを少なくし、高密度化を比較的容易にできると考えられる。

これらの効果を得るためには、上記希土類酸化物もしくはベリリウムを除いたIIa族元素の酸化物の含有量を、上記酸化ジルコニウムに対して1～10mol%とすることが好適である。

【0054】

一方、酸化チタンの働きとしては、光学特性の調整や結晶化促進効果の調整等が考えられる。これらの働きを効果的に得るためには、酸化チタンの含有量は、10～50mol%とすることが好適である。

【0055】

上述した酸化物誘電体層の膜厚は、1～5nm、更には2～4nmの範囲とすることが望ましい。ここで膜厚とは、酸化物誘電体層全ての膜厚であり、記録層上下両側に成膜した場合はその合計の膜厚を意味する。

酸化物誘電体層の膜厚が1nmよりも薄い場合は、結晶化促進効果が得られなかったり、膜厚の再現性が得られなかったりする等の問題が生じる。また、5nm

mよりも厚い場合は、結晶化促進効果が大き過ぎ、高温下での保存特性が悪化したり成膜時間が長くなり過ぎたりする等の問題が生じる。

【0056】

上述のようにして作製した光記録媒体の初期化を行う場合、本発明においては特に、初期化線速を、再結晶化限界速度よりも、 $0 \sim 2 \text{ m/s}$ さらに望ましくは $0 \sim 1 \text{ m/s}$ 遅くすることとした。この方法を用いることにより、高線速時の DOW1 特性の改善が図られる。

【0057】

従来、初期化条件としては、相変化材料を充分結晶化させる条件を最適条件と考えられてきた。しかし、本発明では高線速時の記録線速が、再結晶化限界速度よりも速いことから、アモルファス化にしやすい状態でのオーバーライトのため、消去パワー P_e を大きくすることができない。その為、オーバーライトによる消去状態、すなわち結晶化状態が従来の初期化条件での結晶化状態と異なっていると考えられる。この違いがジッター特性の悪化を引き起こしていると考えられる。

【0058】

この問題を解決する方法としては、初期化時の結晶状態とオーバーライト時の結晶状態とを同じにする方法が考えられる。具体的には高線速時の記録線速と同じ線速で初期化を行うということになるが、この方法を用いると初期化不良が起る。これは初期化に用いるレーザの光源サイズが大きい為、熱の伝わり方が記録用のレーザの場合と異なることが原因と考えられる。すなわち、十分な初期化を行えるパワーを印加すると複数のトラックに熱が蓄積され、温度が必要以上に上がりアモルファス化を引き起こすと考えられる。その為、上述したような範囲の初期化線速を用いることで、不用意なアモルファス化を引き起こすことを回避し、比較的高線速時のオーバーライトによる結晶状態に近い結晶状態を作製することができる。

【0059】

一方、初期化パワーやレーザの送り速度については、任意であるが、可能な限り低パワーで速い送り速度とすることが望ましい。これは初期化線速が高速記録

線速よりも遅いことから、その分印加するエネルギーを小さくする事が望ましいためである。但し、初期化不良が起きない条件にする必要がある。

【0060】

以上、説明した構成の光記録媒体においては、下位互換性を有し、高速記録が可能で保存信頼性に優れた光記録媒体とすることができる。すなわち、本発明の構成を用いることで、現状のDVD+RWメディアの規格に準拠し（下位互換性の確保）、 14 m/s の高速記録が可能なDVD+RWメディアを提供することができる。特に下位互換性については、 8.4 m/s での記録感度が問題になるが、本発明の構成の光記録媒体を適用することで解決することができる。

【0061】

【実施例】

以下、本発明の光記録媒体の具体的な実施例および比較例を挙げて説明するが、本発明は以下に示す例に限定されるものではない。

また、以下に示す本発明の光記録媒体によって得られる効果は、下記実施例で適用した光ディスク構成の上部保護層、下部保護層材料や反射層材料、および作製装置、作製方法、評価装置等により制限されるものではない。

【0062】

〔実施例1～4、および比較例1～7〕

図3に本実施例で適用する光記録媒体の概略断面図を示す。

この光記録媒体20は、基板1上に、下部保護層として第1誘電体層12、記録層3、上部保護層として第2、第3誘電体層14、15、反射層5、および保護膜6が順次形成された構成を有している。

【0063】

基板1は、直径 120 mm 、厚さ 0.6 mm のポリカーボネート基板とし、トラックピッチ $0.74\text{ }\mu\text{ m}$ でグループ（凹部）幅 $0.3\text{ }\mu\text{ m}$ 、深さ約 30 nm の溝を形成したものをを用いた。

【0064】

下部保護層を構成する第1誘電体層12には、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ を、成膜レート 9 nm/sec で膜厚 70 nm 、記録層3は、下記表1に示す相相変化材料を、

成膜レート 7 nm/sec で膜厚 15 nm 、上部保護層を構成する第 2 誘電体層 14 には、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ を、成膜レート 9 nm/sec で膜厚 15 nm 、第 3 誘電体層 15 には、 Si を成膜レート 1 nm/sec で膜厚 4 nm 、反射層 5 には、 Ag を成膜レート 35 nm/sec で膜厚 140 nm にそれぞれ成膜した。

【0065】

第 3 誘電体層 15 として Si を用いたのは、反射層 5 である Ag と $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ との反応を防ぐためである。

$\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ の成膜には、RF マグネトロンスパッタ法を、記録層 3、 Si 、 Ag はそれぞれ DC マグネトロンスパッタ法を適用した。

【0066】

保護膜 6 は、UV 硬化樹脂を塗布して形成した。

次に図 3 に示す基板と同様のものを貼り合わせて、最終的に厚さが約 1.2 mm の光記録媒体としたが、この貼り合わせた側の基板は記載を省略する。

【0067】

次に、光記録媒体 20 の初期化を、出力波長 830 nm 、幅 $1\text{ }\mu\text{ m}$ 、長さ $75\text{ }\mu\text{ m}$ 、最大出力 2 W のレーザ光に、フォーカシング機能を付加したレーザヘッドを有する初期化装置（日立 CP 社製 POP120-7AH）を用いて行った。

この初期化においては、下記表 1 に示す再結晶化限界速度より 0.5 m/s 遅い線速を初期化線速とした。ヘッドの送り速度は $18\text{ }\mu\text{ m/1 回転}$ （1 回転につき、 $18\text{ }\mu\text{ m}$ 移動）の一定とした。

【0068】

レーザパワーについては、光記録媒体のグルーブ面での反射率のパワー依存を評価するものとし、トラック周内分布が均一になる最小のパワーとした。

反射率の評価には波長 650 nm 、 $\text{N.A. } 0.65$ のピックアップを有する光ディスク評価装置（パルステック社製 DDU-1000）を適用した。

下記表 1 に、実施例 1～3 および比較例 1、2 の光記録媒体の記録層の構成と、それぞれの再結晶化限界速度を示す。

【0069】

【表 1】

	相変化材料（組成比）	再結晶化限界速度（m/s）
比較例 1	$Ag_{0.021}In_{0.014}Sb_{0.712}Te_{0.212}Ge_{0.041}$	9.0
実施例 1	$Ag_{0.006}In_{0.016}Sb_{0.723}Te_{0.213}Ge_{0.042}$	9.5
実施例 2	$Ag_{0.006}In_{0.026}Sb_{0.715}Te_{0.211}Ge_{0.042}$	9.8
実施例 3	$Ag_{0.003}In_{0.034}Sb_{0.718}Te_{0.215}Ge_{0.030}$	10.3
比較例 2	$Ag_{0.006}In_{0.040}Sb_{0.709}Te_{0.205}Ge_{0.040}$	10.5

【0070】

上述のようにして作製した各光記録媒体について、繰り返し記録特性、いわゆるダイレクトオーバーライト特性について評価した。

記録はディスク回転線速 14 m/s 一定とし、上記の評価装置を用いて行った。

評価するトラックは、隣接したトラックを 5 トラック記録し、その真中のトラックを再生した。

記録方式はパルス変調法を用い、変調方式は EFM+（8/16（2，10）RL）変調方式で行った。

記録線密度は $0.267\text{ }\mu\text{m/bit}$ とし、グループに記録した。

【0071】

記録パワー P_w については最適な条件を用いた。

消去パワー P_e については $P_w/P_e = 0.3$ の関係になるように設定した。

バイアスパワー P_b は、 $P_b = 0.1\text{ mW}$ 一定とした。

【0072】

上述のようにして記録された信号の Data to Clock ジッターを測定し、ジッター σ/T_w （ T_w ：ウィンドウ幅）を評価項目とした。

このような方法で 1 回記録、2 回記録、10 回記録、100 回記録でのジッターの変化をそれぞれの光記録媒体について評価した。なお、光記録媒体の良否は、DVD+RW メディアの規格を用い、ジッター 9% 以下かどうかで判断した。評価結果を図 4 に示す。

図 4 に示すように、再結晶化限界速度が 9 m/s の比較例 1 の光記録媒体は、

ジッターが9%を超えてしまい、規格外となった。

【0073】

次に同様の評価を、現在のDVD+RWメディアで使用されている線速8.4 m/sで行った。評価結果を図5に示す。

図5に示すように、再結晶化限界速度が10.5 m/sの比較例2の光ディスクは、ジッター9%を超えており、規格外となった。

【0074】

また、実施例1～3の光記録媒体について、線速8.4 m/sでの記録感度を比べたところ、実施例1と実施例2が何れも13 mW以上からジッター9%以下を示すのに対して、実施例3では、15 mW以上からジッター9%以下を示した。

これは現在使用されているDVD+RWドライブとの互換性を考慮すると、実施例1と実施例2の光記録媒体の方が、よりパワーマージンが広く、下位互換性に優れていると考えられる。

【0075】

以上のことから、本発明構成の光記録媒体においては、下位互換性を確保し、かつ、高速記録が可能なメディアに応用可能であることが分かった。

【0076】

次に、上述した実施例2と同様の再結晶限界速度を有し、記録層を構成するAg+In+Geの総量が異なるものとした相変化材料よりなる記録層を有する光ディスクを作製した。

実施例2、比較例3～5の相変化材料組成、およびAg+In+Geの総量（組成比）を下記表2に示す。

【0077】

【表 2】

	相変化材料 (組成比)	Ag + In + Ge (組成比)
比較例 3	Ag _{0.005} In _{0.008} Sb _{0.740} Te _{0.210} Ge _{0.037}	0.050
実施例 2	Ag _{0.006} In _{0.026} Sb _{0.715} Te _{0.211} Ge _{0.042}	0.074
比較例 4	Ag _{0.005} In _{0.037} Sb _{0.700} Te _{0.208} Ge _{0.050}	0.092
比較例 5	Ag _{0.028} In _{0.035} Sb _{0.695} Te _{0.203} Ge _{0.039}	0.103

【0078】

上記表 2 に示す相変化材料を用いて、上述した実施例 1～3、比較例 1、2 の場合と同様の方法で光ディスクを作製し、線速 14 m/s でのディスク評価を、実施例 1～3、比較例 1、2 の場合と同様の方法で行った。

評価結果を図 6 に示す。

【0079】

図 6 に示すように、Ag + In + Ge の量 (原子量組成比) が、0.09 未満とした実施例 2、比較例 3 の光ディスクにおいては、良好なジッター値が得られた。

【0080】

次に、同様の記録方法で 1 回記録した光ディスクを気温 80℃湿度 85% の環境下に置き、100 時間後のジッターの変化を比較した。この結果を図 7 に示す。

図 7 に示すように、Ag + In + Ge の量が少なくなるにつれてジッターの上昇幅が大きくなる。この結果から信頼性を考慮すると、Ag + In + Ge の量は 0.05 よりも多くする必要がある。

以上のことから、相変化材料よりなる記録層を構成する Ag、In、Ge の合計量 (原子量組成比) は 0.05 よりも多く 0.09 未満とすることにより、保存特性に優れたメディアが作製できることが分かった。

【0081】

次に、上述した実施例 2 と同様の再結晶限界速度を有し、Ag / (Ag + In + Ge) の値が異なるものとした相変化材料を用いた光ディスクを作製した。

実施例 2、4、比較例 6、7 の光ディスクの記録層を構成する相変化材料の組成と、 $Ag / (Ag + In + Ge)$ の値を下記表 3 に示す。

【0082】

【表 3】

	相変化材料 (組成比)	$Ag / (Ag + In + Ge)$
実施例 4	$Ag_{0.004} In_{0.022} Sb_{0.720} Te_{0.210} Ge_{0.044}$	0.050
実施例 2	$Ag_{0.006} In_{0.026} Sb_{0.715} Te_{0.211} Ge_{0.042}$	0.074
比較例 6	$Ag_{0.005} In_{0.037} Sb_{0.700} Te_{0.208} Ge_{0.050}$	0.092
比較例 7	$Ag_{0.028} In_{0.035} Sb_{0.695} Te_{0.203} Ge_{0.039}$	0.103

【0083】

これらの相変化材料を用いた光ディスクを、上述した実施例 1～3、比較例 1、2 の場合と同様の方法で作製し、線速 14 m/s でのディスク評価を、上述した実施例 1～3、比較例 1、2 の場合と同様の方法で行った。

評価結果を図 8 に示す。

【0084】

図 8 に示すように、 $Ag / (Ag + In + Ge)$ の量が 0.10 以下の材料においては、良好なジッター値が得られ、0.09 未満とすることにより、更に特性が改善された。

すなわち、記録層の相変化材料の $Ag / (Ag + In + Ge)$ の組成比が、0.10 以下とすることにより、高線速での記録特性を改善することができた。

【0085】

〔実施例 5～11、および比較例 8～11〕

以下においては、上述した実施例 1～4、および比較例 1～7 で作製した光ディスクの層構成に、下記表 4 に示すように、記録層の上層あるいは下層の少なくともいずれかに酸化物誘電体層を形成した構成の光ディスクを作製することとした。

【0086】

この酸化物誘電体層としては、材料として、 $(ZrO_2)_{0.97} (Y_2O_3)_{0.0}$

3) $0.8(\text{TiO}_2)0.2$ を用い、成膜レート 1 nm/sec で 2 nm の膜厚に RF スパッタで成膜した。記録層材料は、上述した実施例 2 と同様の材料を用いた。

【0087】

【表 4】

	光記録媒体の層構成
実施例 2	第 1 誘電体層／記録層／第 2 誘電体層／第 3 誘電体層／反射層
実施例 5	第 1 誘電体層／酸化物誘電体層／記録層／第 2 誘電体層／第 3 誘電体層／反射層
実施例 6	第 1 誘電体層／記録層／酸化物誘電体層／第 2 誘電体層／第 3 誘電体層／反射層
実施例 7	第 1 誘電体層／酸化物誘電体層／記録層／酸化物誘電体層／第 2 誘電体層／第 3 誘電体層／反射層

【0088】

上述のようにして作製した光ディスクを、線速 14 m/s でのディスク評価を、上述した実施例 1～3、比較例 1、2 と同様の方法を用いて行い、1000 回記録時の記録パワーとジッターとの関係をそれぞれ比較した。評価結果を図 9 に示す。

【0089】

図 9 に示すように、記録層の上層あるいは下層の少なくともいずれかに酸化物誘電体層を設けることにより、1000 回記録時の高パワー側のジッターの改善を図ることができた。

特に記録層の上層と下層との両方に酸化物誘電体層を設けた構成の実施例 7 の光ディスクにおいては、改善効果が顕著であった。

【0090】

次に、表 4 中の実施例 6 に示した構成の光ディスクと同様の層構成を有する光ディスクについて、酸化物誘電体層の膜厚と記録特性との関係を調べた。

このとき、酸化物誘電体層の膜厚を、 0 nm (実施例 2)、 2 nm (実施例 6)、 4 nm (実施例 8)、 6 nm (比較例 8)、 8 nm (比較例 9) とした光ディスクを作製し、これらについて記録パワー 19 mW での 1000 回記録時のジッターを比較した。その比較結果を図 10 に示す。

【0091】

図10に示すように、酸化物誘電体層の膜厚を2 nm以上とすると、ジッターの改善効果が確認でき、膜厚を大きくするに従い、その改善効果が大きくなることが分かる。

【0092】

次に、実施例2、実施例6、実施例8、比較例8、および比較例9の光ディスクを、上述した方法と同様の記録方法を用いて最適パワーで1回記録した後、80℃85%の環境下に置き、100時間後のジッターの変化を比較した。その結果を図11に示す。

【0093】

図11に示すように、酸化物誘電体層の膜厚が6 nm以上の比較例8、比較例9においては、保存特性が悪化した。

なお、酸化物誘電体層の膜厚の影響は、形成場所には依存せず、上述した実施例5と実施例7でも同様の効果が確認できた。

特に記録層の上層と下層の双方に酸化物誘電体層を形成した構成の実施例7の場合はより顕著であり、酸化物誘電体層の膜厚の合計が4 nm以上となると保存特性が悪化することが確認された。

【0094】

次に、上述した実施例6の光ディスクと同様の層構成を有する光ディスクについて、酸化物誘電体層の材料に含まれるTiO₂量と記録特性との関係を調べた。

TiO₂量を、それぞれ0 mol%（比較例10）、10 mol%（実施例9）、20 mol%（実施例6）、40 mol%（実施例10）、50 mol%（実施例11）、60 mol%（比較例11）である酸化物誘電体層を設けた光ディスクを作製し、それぞれ、記録パワー19 mWでの1000回記録時のジッターを比較した。その結果を図12に示す。

【0095】

図12に示すように、TiO₂量が10 mol%未満もしくは50 mol%より多い場合は、ジッター特性の改善効果が得られないことが分かった。

なお、TiO₂量の影響は、酸化物誘電体層を形成する場所には依存せず、実

施例 5 と実施例 7 でも同程度の効果が確認できた。

【0096】

上述したように、記録層の上層あるいは下層の少なくともいずれか一方に、酸化物材料よりなる酸化物誘電体層が形成し、この主成分を、酸化ジルコニウムと酸化チタンからなるものとし、酸化チタンの含有量を 10～50 mol % であるものとし、酸化物誘電体層の膜厚を 1～5 nm であるものとしたことにより、最終的に得られる光ディスクの高線速時の記録特性、特に高パワー側での DOW 特性の改善を図ることができることが分かった。

【0097】

〔実施例 12～14、比較例 12～14〕

ここでは、上述した〔実施例 1～4 および比較例 1～7〕において作製した光ディスクと同様の作製方法、および層構成を適用し、記録層材料は、上述した実施例 2 と同様の相変化材料を適用した光ディスクを作製した。

このようにして作製した光ディスクの初期化線速を、下記表 5 に示すような条件を用いて初期化を行った。

ヘッドの送り速度は、実施例 1～4 および比較例 1～7 と同じとし、レーザパワーについては、光ディスクのグルーブ面での反射率のパワー依存を評価し、トラック周内分布が均一になる最小のパワーとした。

但し、比較例 13 については、トラック周内分布を均一にすることができなかった。

【0098】

【表 5】

	初期化線速 (m/s)	初期化線速度-再結晶化限界速度 (m/s)
比較例 1 2	7. 0	- 2. 8
実施例 1 2	8. 0	- 1. 8
実施例 1 3	9. 0	- 0. 8
実施例 2	9. 3	- 0. 5
実施例 1 4	9. 5	- 0. 3
比較例 1 3	10. 0	+ 0. 2
比較例 1 4	10. 5	+ 0. 7

【0099】

上述のようにして作製した光ディスクを、線速 14 m/s でのディスク評価を、上述した実施例 1～3 および比較例 1、2 と同様の方法を用いて行い、2 回記録時のジッターとの関係をそれぞれ比較した。なお、記録パワー P_w は最適な条件を適用した。その結果を図 13 に示す。

【0100】

図 13 に示すように、初期化線速が、再結晶化限界速度よりも、0～2 m/s 遅いこととした実施例 2、実施例 12～14 の光ディスクにおいては、高線速時の 2 回記録時のジッター特性の改善を図ることができた。

一方、初期化線速が再結晶化限界速度より、2 m/s を超えて遅い比較例 12、初期化線速が再結晶化限界速度より速い比較例 13、比較例 14 においては、高線速時の 2 回記録時のジッター特性が悪化した。

【0101】

【発明の効果】

請求項 1 の発明によれば、優れた記録特性及び保存特性を示す光記録媒体を提供することができた。

【0102】

請求項 2 の発明によれば、優れた保存特性を示す光記録媒体を提供することができた。

【0103】

請求項3の発明によれば、幅広い線速範囲で優れた記録特性を示す光記録媒体を提供することができた。

【0104】

請求項4の発明によれば、特に高線速時に優れた記録特性を示す光記録媒体を提供することができた。

【0105】

請求項5の発明によれば、優れたオーバーライト特性を示す光記録媒体を提供することができた。

【0106】

請求項6の発明によれば、より優れたオーバーライト特性を示す光記録媒体を提供することができた。

【0107】

請求項7の発明によれば、より優れたオーバーライト特性を示す光記録媒体を提供することができた。

【0108】

請求項8の発明によれば、より優れたオーバーライト特性を示す光記録媒体を提供することができた。

【0109】

請求項9の発明によれば、より優れたオーバーライト特性を示す光記録媒体を提供することができた。

【0110】

請求項10の発明によれば、優れた保存特性及びオーバーライト特性を示す光記録媒体を提供することができた。

【0111】

請求項11の発明によれば、3.5～14 m/sの範囲での記録再生が可能な光記録媒体を提供する事ができた。

【0112】

請求項12の発明によれば、優れたオーバーライト特性、特に2回記録時のジッター特性に優れた光記録媒体を提供する事ができた。

【0113】

請求項13の発明によれば、現行のDVD+RWメディアとの互換性を有し、かつ、更なる高速記録が可能なDVD+RWメディアを提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】

レーザ光照射時のディスクの回転速度と反射率特性との関係を示す。

【図2】

本発明の光記録媒体の一例の概略構成図を示す。

【図3】

本発明の光記録媒体の一例の概略構成図を示す。

【図4】

再結晶化限界速度とジッターとの関係を示す。

【図5】

再結晶化限界速度とジッターとの関係を示す。

【図6】

記録層の元素組成比とジッターとの関係を示す。

【図7】

記録層の元素組成比とジッターとの関係を示す。

【図8】

記録層の元素組成とジッターとの関係を示す。

【図9】

記録パワーとジッターとの関係を示す。

【図10】

酸化物誘電体層の膜厚とジッターとの関係を示す。

【図11】

保存特性とジッターとの関係を示す。

【図12】

酸化物誘電体層の酸化チタンの含有量とジッターとの関係を示す。

【図13】

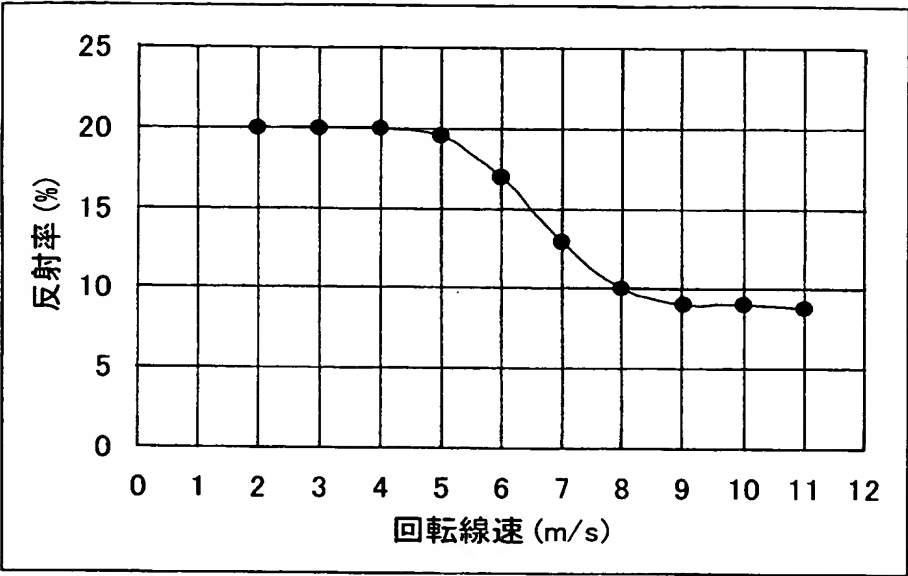
初期化線速とジッターとの関係を示す。

【符号の説明】

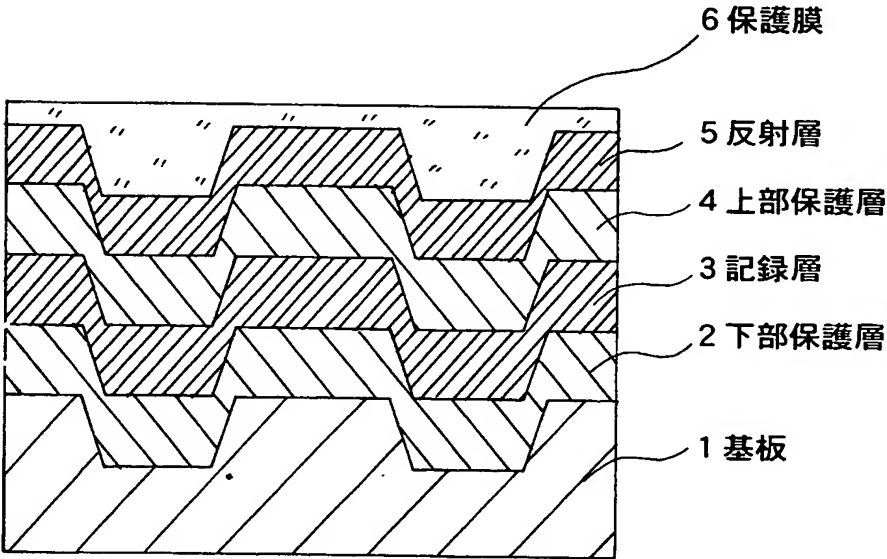
- 1 基板
- 2 下部保護層
- 3 記録層
- 4 上部保護層
- 5 反射層
- 6 保護膜
- 10 光記録媒体
- 20 光記録媒体

【書類名】 図面

【図 1】

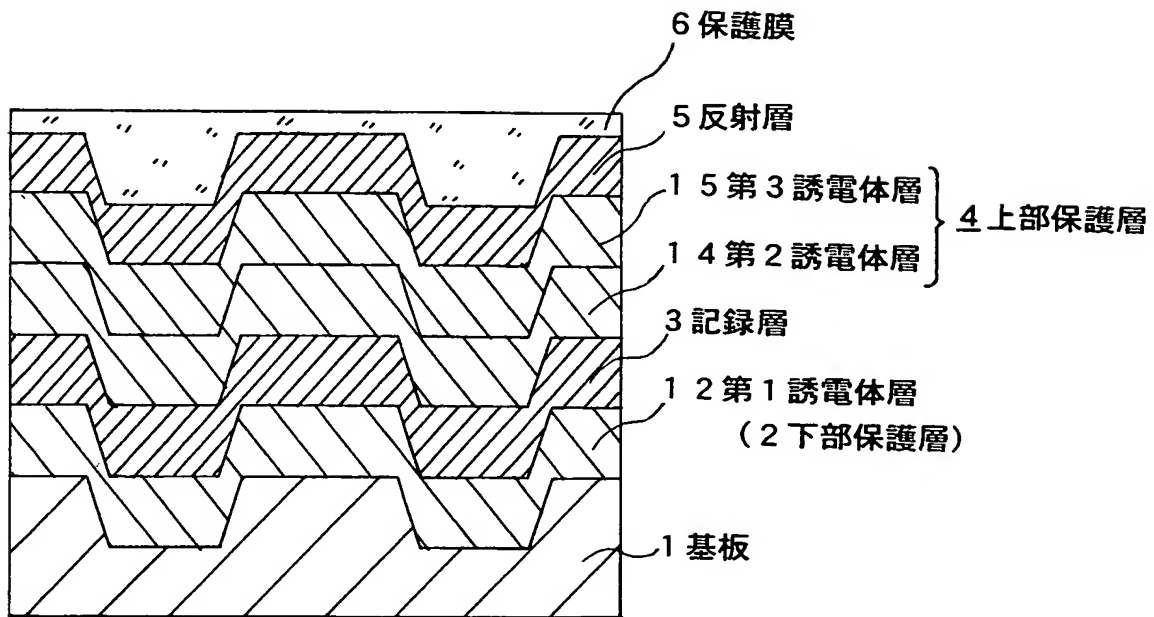


【図 2】



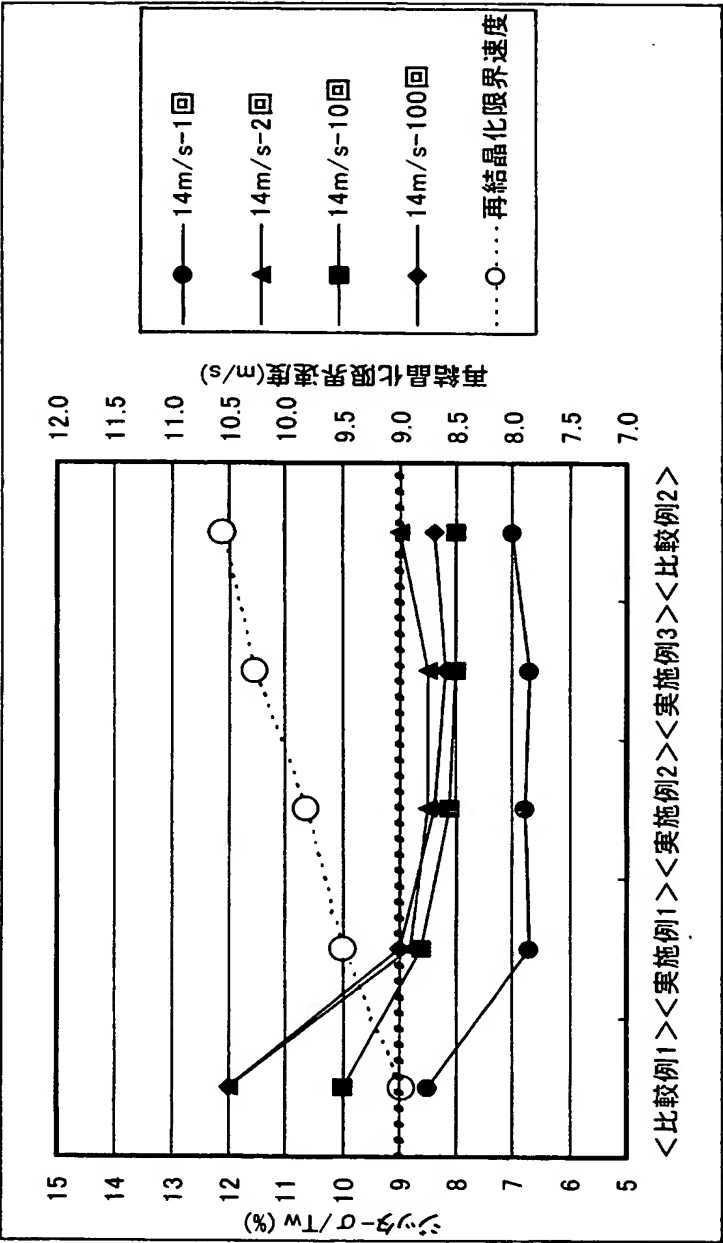
10 光記録媒体

【図 3】

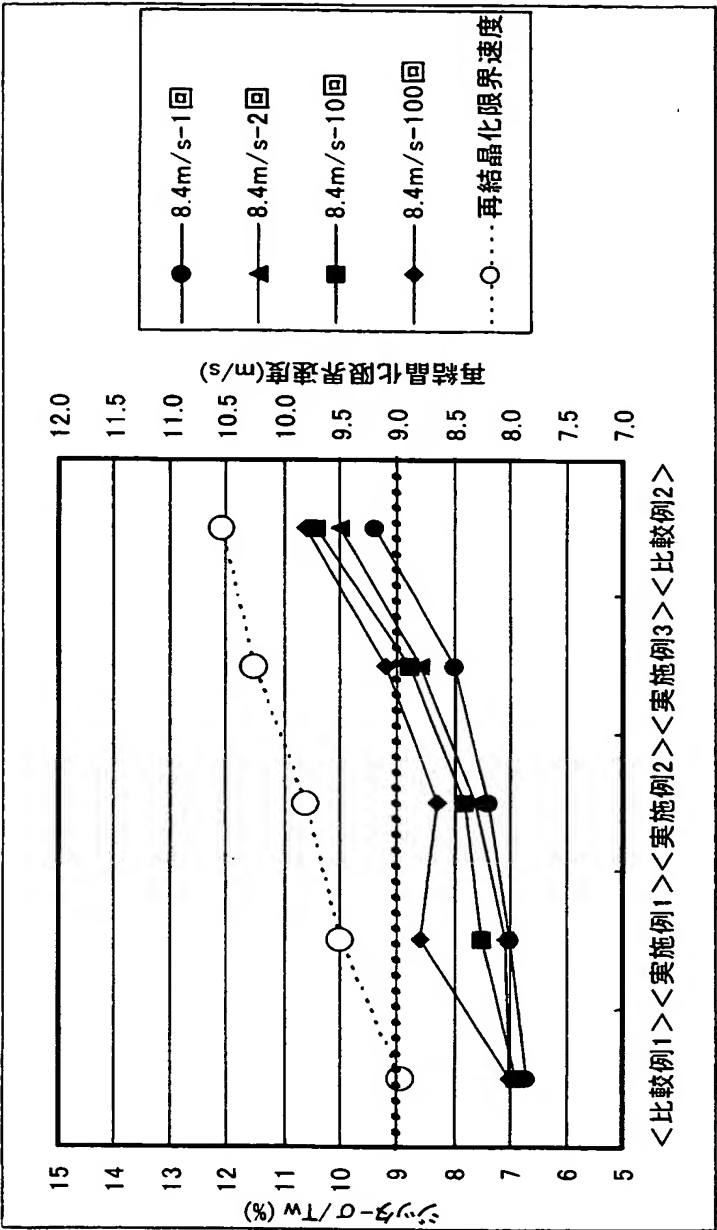


20 光記録媒体

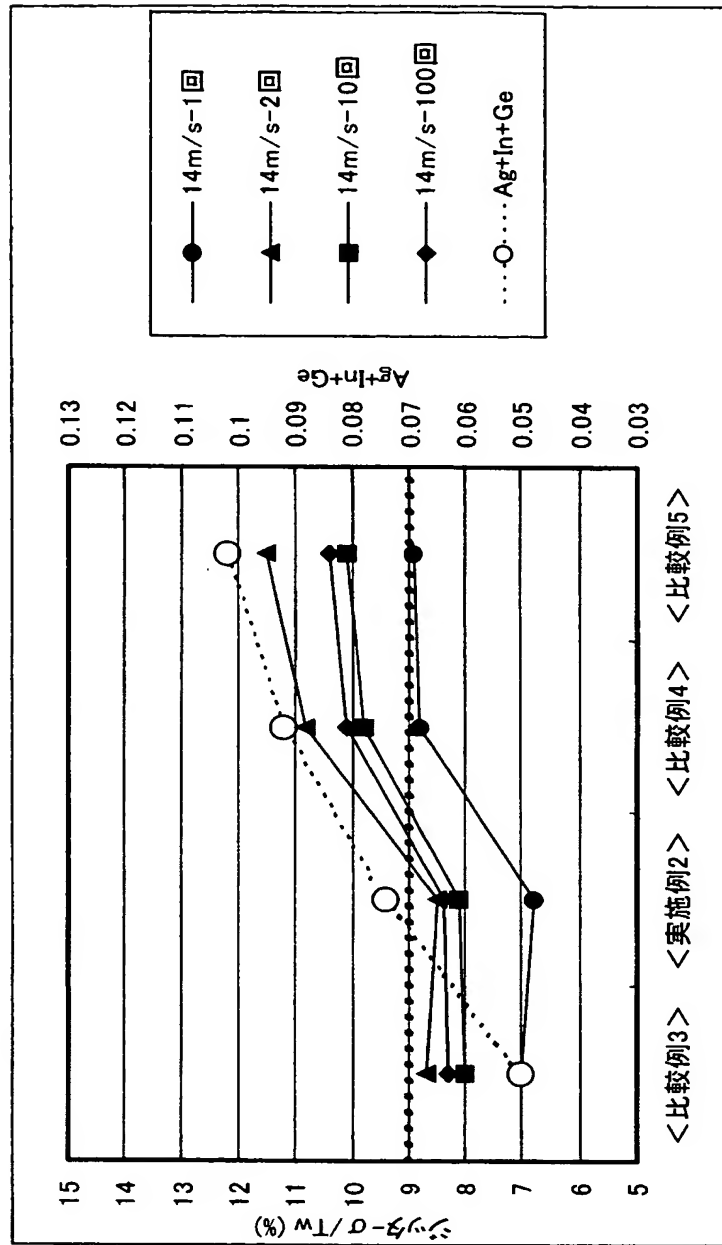
【図 4】



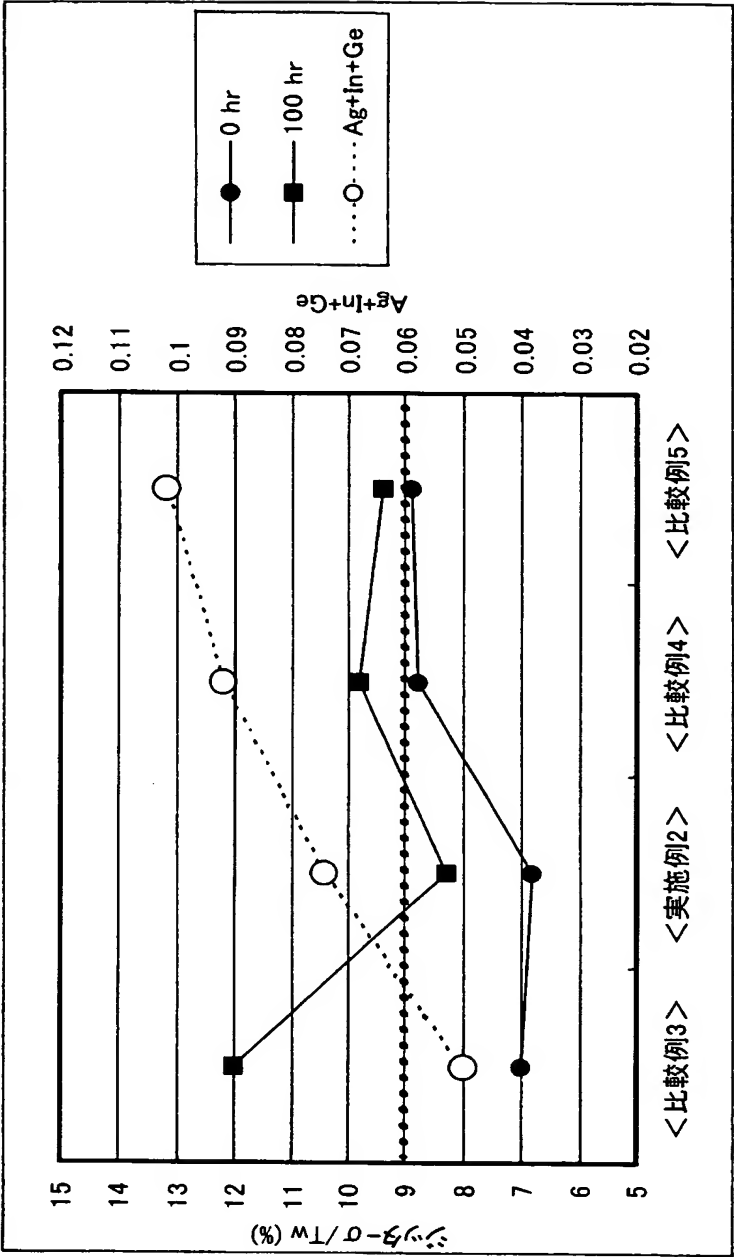
【図 5】



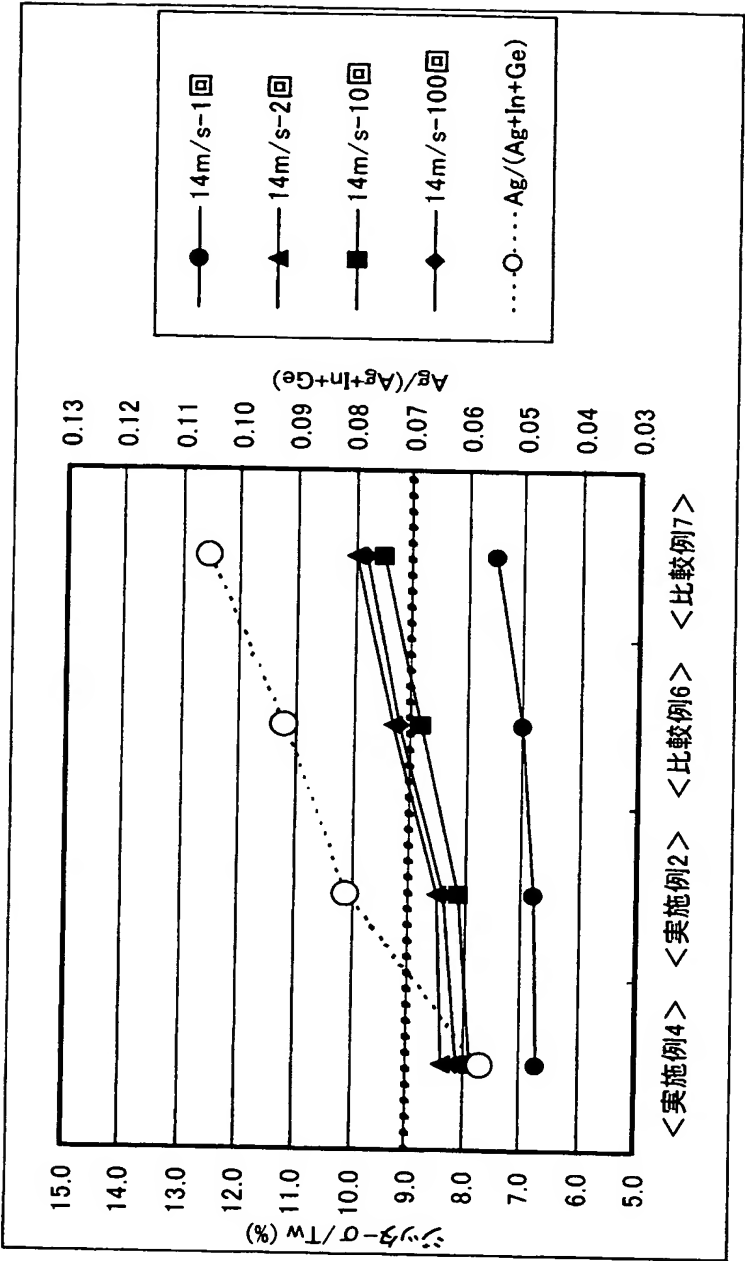
【図 6】



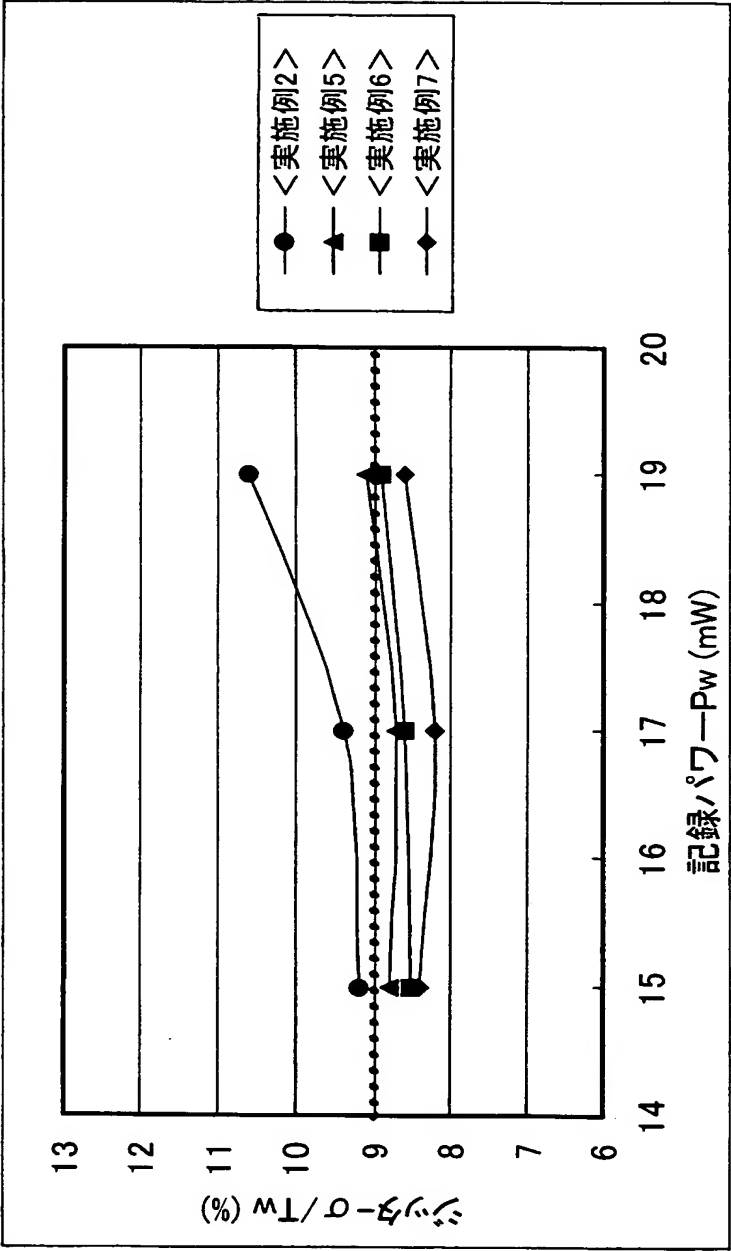
【図 7】



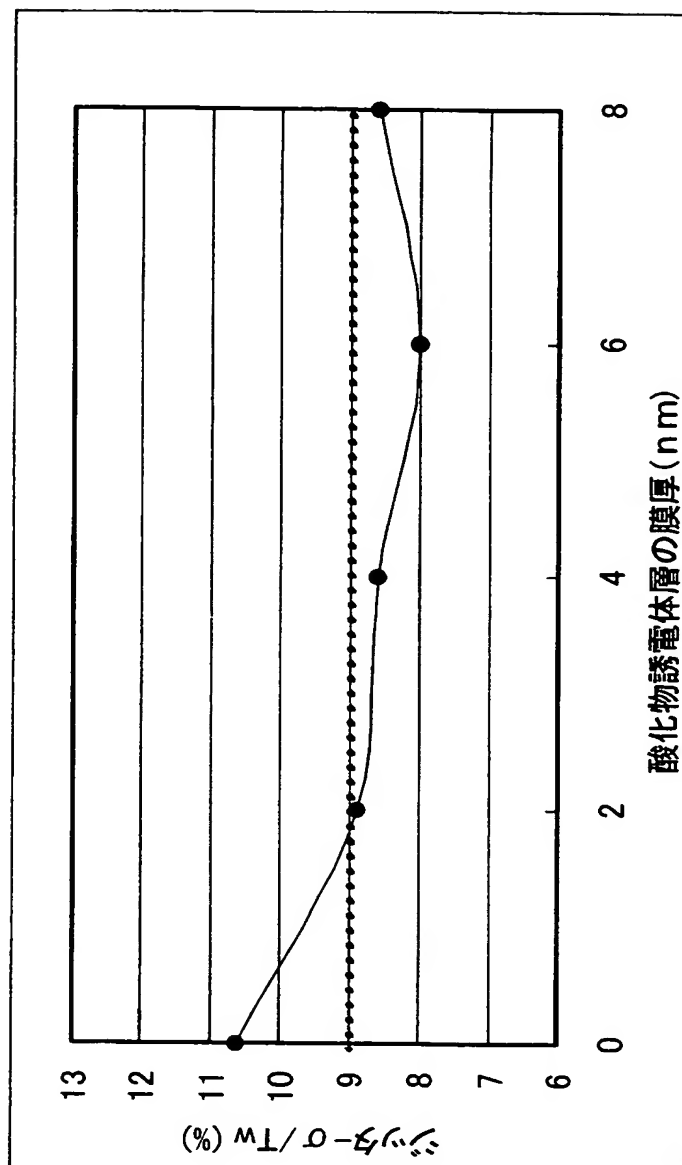
【図 8】



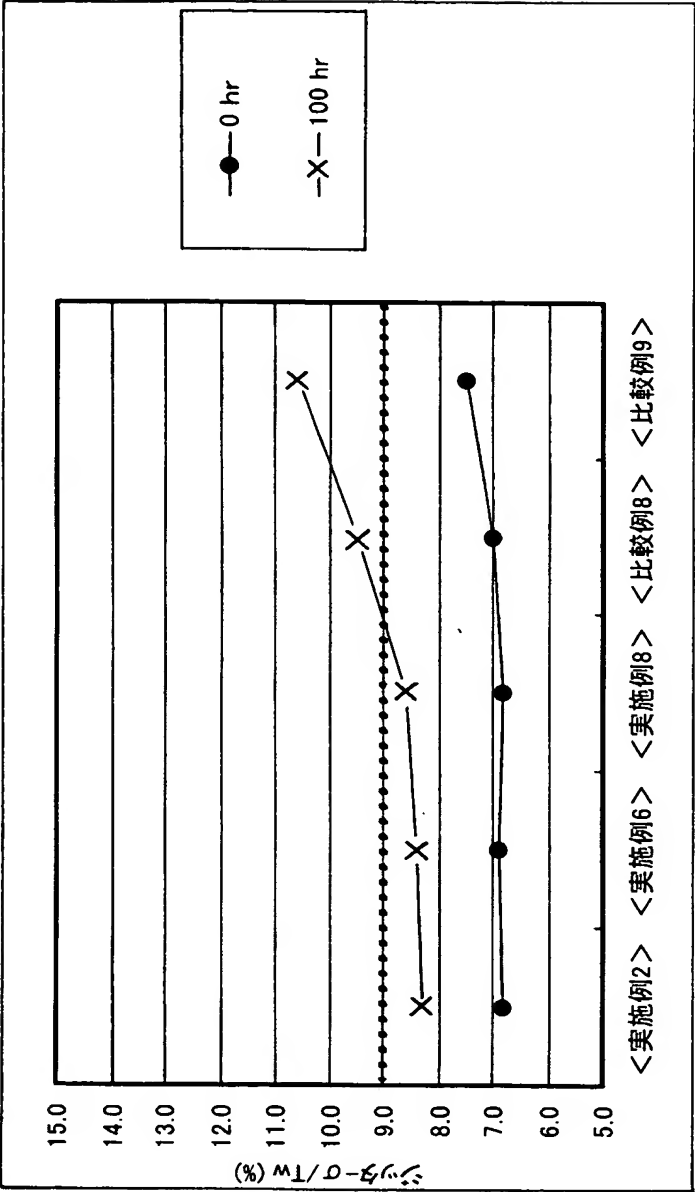
【図 9】



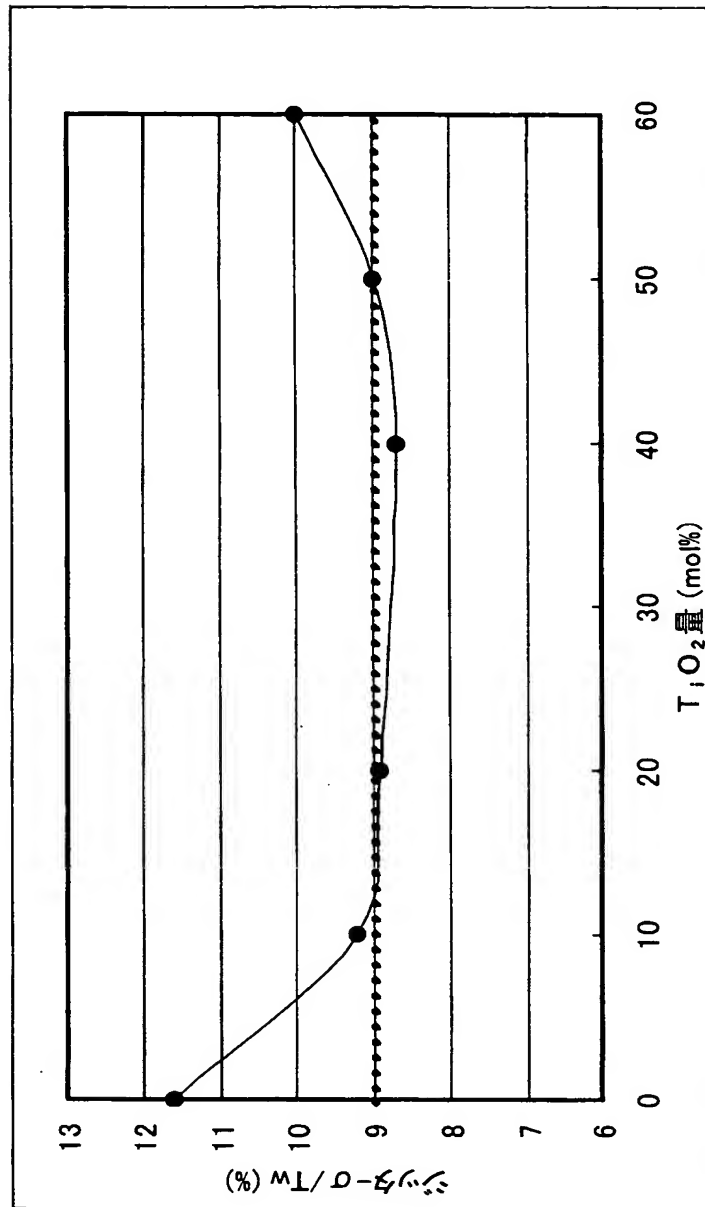
【図 10】



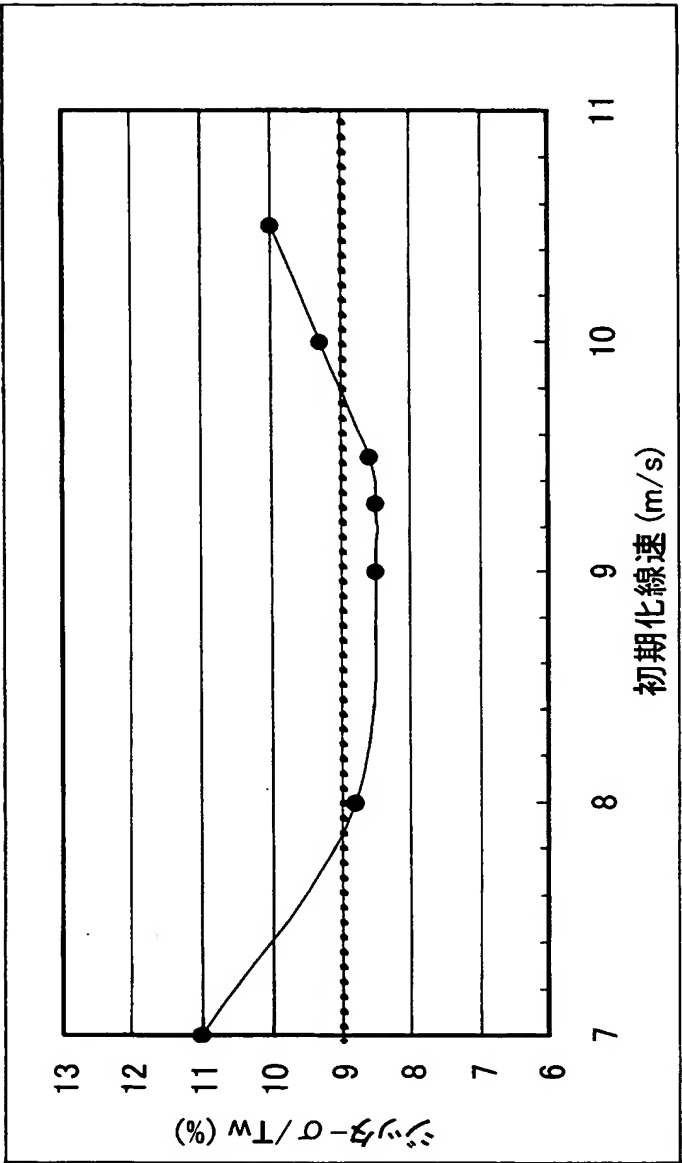
【図 1 1】



【図 12】



【図 13】

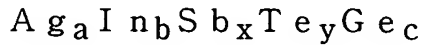


【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 優れた記録特性及び保存特性を示す光記録媒体を提供する。

【解決手段】 基板 1 上に、下部保護層 2、記録層 3、上部保護層 4 および反射層 5 が形成され、記録層 3 の相変化材料が、以下に示す元素および原子量組成比である光記録媒体 10 を提供する。



$$0.001 \leq a \leq 0.015$$

$$0.010 \leq b \leq 0.100$$

$$0.600 \leq x \leq 0.800$$

$$0.100 \leq y \leq 0.300$$

$$0.010 \leq c \leq 0.100$$

$$0.050 < a + b + c < 0.090$$

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 6 8 0 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
 氏 名 株式会社リコー

2. 変更年月日 2 0 0 2 年 5 月 1 7 日
 [変更理由] 住所変更
 住 所 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
 氏 名 株式会社リコー